

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-119713
 (43)Date of publication of application : 12.05.1998

(51)Int.Cl.

B60R 21/32
 G01B 11/24
 G01B 21/00

(21)Application number : 08-273586

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC
 TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 16.10.1996

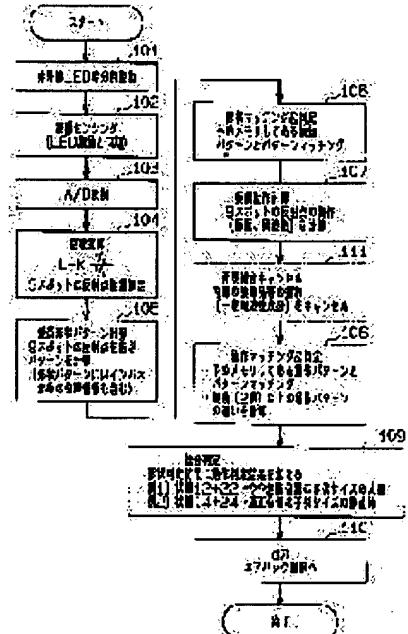
(72)Inventor : MIZUTANI AKITOSHI
 UENAKA YASUSHI
 NAKANO JIRO

(54) CABIN INTERNAL STATUS DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device that can accurately grasp the internal status of a cabin.

SOLUTION: Nine LEDs and three PSDs(optical position sensing elements) are arranged facing downward at a roof above a front-seat passenger's seat in a cabin. Infrared rays emitted from each LED are reflected by a detected object and received by each PSD, and signals of levels corresponding to the distance to the detected object are outputted from the PSD. A controller obtains the time change of the PSD output value (moving speed from the differential value of detected distance and total displacement quantity and movement frequency from the integrated value of detected distance), detects the characteristic motion of the detected object (S107) and discriminates whether the detected object is a person, an animal or some other thing so as to specify the sort of the detected object (S108). The controller sends out a signal indicating the specific result of the detected object (S110).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision] 2002-16081

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.08.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-119713

(43)公開日 平成10年(1998)5月12日

(51)Int.Cl.⁶
B 60 R 21/32
G 01 B 11/24
21/00

識別記号

F I
B 60 R 21/32
G 01 B 11/24
21/00

Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願平8-273586

(22)出願日 平成8年(1996)10月16日

(71)出願人 000004695
株式会社日本自動車部品総合研究所
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
(71)出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72)発明者 水谷 彰利
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内
(72)発明者 植中 裕史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

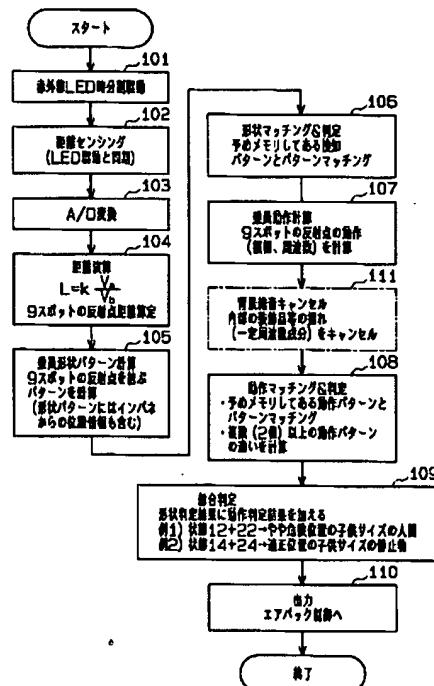
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車室内状況検出装置

(57)【要約】

【課題】的確に車室内の状況を把握できる装置を提供す
る。

【解決手段】車室内における助手席の天井には9個のL
E Dと3個のP S Dが下方を向けて配置され、L E Dの
発する赤外光が被検出対象に反射してP S Dにて受光さ
れる。P S Dから被検出対象までの距離に応じたレベル
の信号が outputされる。コントローラはステップ107で
P S Dの出力値の時間的な変化(検知距離の微分値から
動き速度、検知距離の積分値から変位量合計、動き周波
数)を求め、被検出対象固有の動作を検出し、ステップ
108で被検出対象が人か動物かそれ以外のものかを判
別して被検出対象の種類を特定する。コントローラはス
テップ110で被検出対象の特定結果を表す信号を送出す
る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車室内において被検出対象に向けられ、被検出対象までの距離に応じたレベルの信号を出力するセンサと、前記センサの出力値の時間的な変化から被検出対象固有の動作を検出して被検出対象の種類を特定する特定手段と、前記特定手段による被検出対象の特定結果を表す信号を送出する信号送出手段とを備えたことを特徴とする車室内状況検出装置。

【請求項 2】 前記特定手段は、被検出対象が人か動物かそれ以外のものかを判別するものである請求項 1 に記載の車室内状況検出装置。

【請求項 3】 前記特定手段は、複数の被検出対象の固有の動作を検出するものである請求項 1 に記載の車室内状況検出装置。

【請求項 4】 搭乗体が乗車していない時の背景に関するデータを記憶する記憶手段と、前記センサによる検出データを前記記憶手段による背景データにて補正する補正手段とを備えた請求項 1 に記載の車室内状況検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、車室内の搭乗状態等の車室内の状況を検出する車室内状況検出装置に関し、例えば、車両用のエアバッグ乗員拘束システムに用いると好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 昨今、車両用エアバッグ乗員拘束システムの標準装備化が進み、さらに助手席用エアバッグの装着率も高まっている。エアバッグは、例えば自動車の衝突時に、操舵輪（ハンドル）、インストルメントパネル（計器盤）等のような車室内の内部構造に対して相対的に乗員を緩やかに減速させるように作動して前記内部構造に対して直接的な接触を阻止することによって乗員の自動車の衝突による傷害を防止するものである。

【0003】 又、エアバッグシステムは基本的に乗員の乗車状態や体格に関係なく、自動車の衝突を感知する衝突センサの衝突検知信号でエアバッグを一様に膨張させるシステムとなっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、エアバッグシステムを装着してある車両とはいえ、自動車の衝突時に必ずしも一様にエアバッグを膨張させることが（乗員保護の面から）好ましいとは言えない。つまり、乗員の乗車状態、乗員の体格がある特定された範囲内では、エアバッグを膨張させない方が乗員保護の面から好ましい場合もある。又、搭乗体の種類（人間か、小動物か、その他の物体か）、乗員の乗車状態、乗員の体格が別の特定範囲内では、エアバッグの膨張速度を変えて作

動させる方がよい場合もある。

【0005】 例えば、幼児がシートに着座せずインストルメントパネルとシート間に立ったまま乗車していたり（スタンディングチャイルド状態）、シートに着座しているもののシートベルトを装着せず前屈みになって頭部がインストルメントパネルに近接しているような状態など、エアバッグの機能が有効に働く適正状態に対し適正でない状態となっている乗員にはその状態に対応したエアバッグの作動が必要になる。

【0006】 さらに、エアバッグは基本的に乗員、即ち人間を保護するシステムであることから、乗員が人間であることを高精度で判別する手段が必要不可欠である。又、助手席エアバッグの場合において助手席に物体（荷物等）が置かれている時や乗員がいない時においても自動車が衝突したときには一様にエアバッグが膨張してしまい、エアバッグ本来の目的からすれば無意味な作動になってしまう。これにより、エアバッグ交換修理費の増加などの問題も発生している。このため、搭乗体の種類（人間か、小動物か、その他の物体か）を特定する必要がある。

【0007】 そこで、この発明の目的は、的確に車室内的状況を把握できることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明によれば、センサが車室内において被検出対象までの距離に応じたレベルの信号を出力し、特定手段がセンサの出力値の時間的な変化から被検出対象固有の動作を検出して被検出対象の種類を特定する。つまり、センサの出力値の時間的な変化から的確に乗員の種類（大人か子供か）等の車室内的状況を把握できる。

【0009】 そして、信号送出手段は特定手段による被検出対象の特定結果を表す信号を送出する。この送出信号を用いて各種の処理（例えば、エアバッグシステムの制御）に反映させることができる。

【0010】 請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明における前記特定手段が、被検出対象が人か動物かそれ以外のものかを判別する。よって、送出信号を用いて、エアバッグシステムにおいて人が存在する場合にのみエアバッグを膨張させることができとなる。

【0011】 請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明における前記特定手段が、複数の被検出対象の固有の動作を検出する。請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明において、記憶手段に搭乗体が乗車していない時の背景に関するデータが記憶され、補正手段がセンサによる検出データを背景データにて補正する。

【0012】 このようにすると、背景がキャンセルでき高精度な被検出対象の特定を行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態) 以下、この発明の第1の実施の形態を図面に従って説明する。

【0014】図1には、本実施の形態における車室内状況検出装置を搭載した自動車を示す。この自動車は右ハンドル仕様であり、助手席における車室内での天井には距離センサ1が装着されている。この距離センサ1の詳細を、図2、3、4に示す。図2はセンサを車両の正面から見た図であり、図3はセンサの縦断面図であり、図4は車室内からセンサを見上げた図である。

【0015】図2、3、4において、センサハウジング2に9個の赤外線LED(発光素子)3、4、5、6、7、8、9、10、11が下方の車室内に向けて固定されている。又、センサハウジング2には受光素子としての1次元PSD(光学式位置検出素子)12、13、14が下方の車室内に向けて固定されている。より詳しくは、図3に示すように、3つの赤外線LED6、7、8が前後方向にライン状に配置され、その後ろにはPSD13が配置され、1次元ラインセンサが構成されている。赤外線LED6、7、8の右側には3つの赤外線LED3、4、5が前後方向にライン状に配置され、その後ろにはPSD12が配置され、1次元ラインセンサが構成されている。又、赤外線LED6、7、8の左側には3つの赤外線LED9、10、11が前後方向にライン状に配置され、その後ろにはPSD14が配置され、1次元ラインセンサが構成されている。

【0016】各前後方向に配置された各列のLED(6、7、8)、(3、4、5)、(9、10、11)において、図3に示すように最も前のLED3、6、9は前方方向に対し45°傾けて配置され、前から二列目のLED4、7、10は前方方向に対し55°傾けて配置され、一番後ろのLED5、8、11は前方方向に対し90°傾けて、即ち、真下に向けて配置されている。このように最も前のLED3、6、9と、前から二列目のLED4、7、10と、一番後ろのLED5、8、11とは、照射角度を変えて設置され、センサ下部の検出範囲を拡大して赤外光線が所定位置に到達するようになっている。

【0017】又、図2に示すように、1次元ラインセンサを構成するLED6、7、8およびPSD13は真下を向き、1次元ラインセンサを構成するLED3、4、5およびPSD12は水平方向に対し右側に76.0°の角度で配置され、1次元ラインセンサを構成するLED9、10、11およびPSD14は水平方向に対し左側に76.0°の角度で配置されている。このように3つの1次元ラインセンサは左右方向の照射角度を変えて設置され、センサの下方にある検出範囲は2次元的な平面になり、その平面には、センサから赤外線がスポット的に照射される。その赤外線照射点(領域)を図1においてP1～P9にて示す。本例においては、9個の赤外線照射点P1～P9は、センサ1から800mm下方

での左右方向に200mm、前後方向に250mm、50mmの間隔をおいて形成され、規則的な2次元配列となっている。

【0018】さらに、図3、4に示すように、1次元PSD(光学式位置検出素子)12～14の受光面側(前段部)には非球面レンズ15、16、17が配置され、非球面レンズ15～17によりPSD12、13、14に到達する赤外線反射光を集光してその収差が限りなく小さくなる。又、各PSD12、13、14の受光面と各非球面レンズ15、16、17の取付間隔は非球面レンズ15、16、17の焦点fが、PSD12、13、14の受光面上になるように距離を置いて設置されている。又、PSD12、13、14と非球面レンズ15、16、17はそれぞれ平行になるように取り付けられている。

【0019】そして、赤外線照射点(領域)P1～P9により形成される平面検出範囲に乗員が乗車すると、図5に示すように、乗員Mの上部に設置してあるセンサ1でのLED3～11から赤外光線が乗員Mの各部(例えば、頭、腕、膝など)で反射し、図6に示すように、その反射光線は非球面レンズ15～17で集合されPSD12～14にそれぞれ入射される。

【0020】図7に示すように、一次元PSD12、13、14の出力電流Ia、Ibは入射スポットと電極までの距離に逆比例して分割されて取り出される。センサ1において一次元PSD12には電流／電圧変換器18、19が接続されている(他の一次元PSD13、14も同様)。そして、電流／電圧変換器18～23は一次元PSD12～14の出力電流Ia、Ibを電流／電圧変換して電圧Va、Vbとして出力する。

【0021】つまり、図6に示すように、赤外線LED(発光素子)3～11から発せられた光が反射し、この反射光が1次元PSD(光学式位置検出素子)12～14にて受光される。このとき、図7に示すように、1次元PSD(光学式位置検出素子)12～14における集光位置により被検出対象(反射物)までの距離に対応した出力差(Ia-Ib)を得る。この出力は変換器18～23により電圧に変換される。

【0022】図8には、車室内状況検出装置の電気的構成を示す。特定手段、信号送出手段としてのコントローラ24はマイクロコンピュータを中心に構成され、記憶手段としてのメモリ25を有している。メモリ25にはパターンマッチングのための標準パターンに関するデータが記憶されている。

【0023】コントローラ24には各1次元PSD(光学式位置検出素子)12、13、14毎の電流／電圧変換器18～23の出力端子が接続されている。又、コントローラ24には赤外線LED(発光素子)3～11が接続され、コントローラ24は順にLED3～11をパルス駆動して発光動作を行わせることができるようにな

っている。さらに、P S D 1 2, 1 3, 1 4は電源に接続され、常時作動している（ここで常時とはセンサ主電源ONのときを指す）。又、L E D 3～1 1及びコントローラ2 4も電源に接続（図示せず）され作動する。

【0024】コントローラ2 4には車室内状況検出装置に対する外部装置としてのエアバッグ制御装置2 6が接続されている。図9にはエアバッグ制御装置2 6を示す。エアバッグ制御装置2 6は運転席用エアバッグ（袋体）2 7と助手席用エアバッグ（袋体）2 8と運転席用インフレータ2 9と助手席用インフレータ3 0を備えている。そして、運転席用インフレータ2 9に設けた点火装置3 1の駆動によりインフレータ2 9内でガスが発生し、そのガスがエアバッグ（袋体）2 7に充填され、エアバッグ（袋体）2 7が膨らむようになっている。同様に、助手席用インフレータ3 0に設けた点火装置3 3の駆動によりインフレータ3 0内でガスが発生し、そのガスがエアバッグ（袋体）2 8に充填され、エアバッグ（袋体）2 8が膨らむようになっている。又、助手席用エアバッグ（袋体）2 8と助手席用インフレータ3 0とを結ぶ途中には可変絞り装置3 5が設けられ、絞り量を変えることにより助手席用エアバッグ（袋体）2 8の開く速度を調整することができる。

【0025】エアバッグ制御装置2 6に備えられたコントローラ3 6は衝突センサ3 7からの衝突検知信号を入力するとインフレータの点火装置3 1, 3 3を駆動して前述のエアバッグ膨張を実行させる。又、コントローラ3 6は車室内状況検出装置の信号を入力し、車室内の状況を示す信号の内容に応じて点火装置3 1, 3 3および可変絞り装置3 5を制御する。

【0026】次に、このように構成した車室内状況検出装置の作用を、図10のフローチャートを用いて説明する。コントローラ2 4はステップ1 0 1で赤外線L E D 3～1 1を時分割駆動させて各赤外線L E D 3～1 1を順に点灯させる。より詳しくは、図1のP 1→P 4→P 7→P 2→P 5→P 8→P 3→P 6→P 9の順に移行させる。そして、コントローラ2 4は、ステップ1 0 2で、発光素子のパルス周期に同期してP S D 1 2, 1 3, 1 4からデータを取り込む（距離測定動作を実行する）。さらに、コントローラ2 4はステップ1 0 3で各反射光線の入力タイミングに同期して電流／電圧変換器1 8～2 3から電圧値（アナログ値）V a, V bを入力し、デジタル変換する。さらに、コントローラ2 4はステップ1 0 4で次式により距離（絶対位置）Lに変換する。この処理は各L E D 3～1 1（各照射スポットP 1～P 9）に対して行う。

$$L = k \cdot (V_a / V_b)$$

ただし、kは比例定数。

【0027】つまり、スポット位置信号に対し、V a / V bを計算して絶対的な位置信号を算出するとともに、さらに反射光線の光軸によって異なる比例定数kを乗算

して、それぞれの1次元反射距離を計算する。本例では、図17に示すように、9個の反射光の位置レベル信号が、1個のL E Dについて反射光受光時間1 5 0 μ s e c、周期1 0 0 m s e c、時分割間隔1 0 m s e cにて繰り返し取り込まれる。そして、コントローラ2 4は受光時間1 5 0 μ s e c中に位置レベル信号をサンプリングし、1次元反射距離を計算する。

【0028】そして、コントローラ2 4はステップ1 0 5で9スポットの反射点を結ぶ乗員形状（体格）パターンおよびインストルメントパネルからの位置に関する分布パターンを計算する。さらに、コントローラ2 4はステップ1 0 6でこの形状および分布パターンと予めメモリに記憶してある標準パターンとをパターンマッチングして最も類似する標準パターンを選択する。

【0029】このステップ1 0 6の処理を詳細に説明すると、メモリ2 5には予め形状（体格）に関する標準パターンが記憶されており、この標準パターンには、大人サイズであることを示すパターンと、子供サイズであることを示すパターンと、小動物（犬、猫等）サイズであることを示すパターンと、静止物（手荷物等）サイズであることを示すパターンとが用意されている。つまり、幼児から成人にいたるまでの人間サイズの形状、小動物、チャイルドシート等の形状をパターン化して記憶している。この標準パターンについて更に言及すると、図1 1に示すように、正規位置に大人が着座したパターン、シートを倒して寝ているパターン、前向きにチャイルドシートがセットされ幼児が座っているパターン、子供が立っているパターン、後ろ向きにチャイルドシートがセットされ幼児が座っているパターン、子供がインストルメントパネルに手をつくパターン等を含んでいる。

【0030】コントローラ2 4はこの形状（体格）に関するパターンマッチングにより、大人サイズか、子供サイズか、小動物（犬、猫等）サイズか、静止物（手荷物等）サイズか等を判定する。

【0031】又、メモリ2 5にはインストルメントパネルからの位置に関する標準分布パターンが予め記憶されており、この分布標準パターンは、図1 2に示したように、通常のエアバッグ膨張に対して、乗車状態が適正な分布パターン、やや危険な分布パターン、多大な危険がおよぶ分布パターン等の平面的（2次元的）分布である。つまり、インストルメントパネルと乗員との距離が、近い測定点P 1, P 4, P 7に乗員がいると危険が「大」であり、インストルメントパネルに対し中距離の測定点P 2, P 5, P 8に乗員がいると危険が「中」であり、インストルメントパネルに対し遠距離の測定点P 3, P 6, P 9に乗員がいると危険が少なく適正であると判定するためのものである。

【0032】フローチャートの説明に戻り、コントローラ2 4は図10のステップ1 0 7で、図13に示すように、各スポット位置P 1～P 9における測定値の微分

値、積分値および周波数を計算する。つまり、時間 t における検知距離の微分値からの動き速度と、周期 T での検知距離の積分値からの変位量合計と、動き周波数とを求める。このようにして、センサ 1 の出力値の時間的な変化から被検出対象固有の動作の特徴が抽出される。

【0033】さらに、コントローラ 24 は図 10 のステップ 108 でこの動作パターンと予めメモリ 25 に記憶してある標準パターンとをパターンマッチングして動作パターンに最も類似する標準パターンを選択する。

【0034】このステップ 108 の処理を詳細に説明すると、メモリ 25 には予め標準パターンが記憶されており、この標準パターンには、図 13 の上段に示すように人間であることを示すパターンと、図 13 の中段に示すように小動物（犬、猫等）であることを示すパターンと、図 13 の下段に示すように静止物であることを示すパターンとが用意されている。人間であることを示すパターンは、動き速度が比較的（小動物に比べて）小さく、変位量が大きく、動き周波数が低い。又、小動物（犬、猫等）であることを示すパターンは、動き速度が大きく、変位量が小さく、動き周波数が高い。さらに、静止物であることを示すパターンは、動き速度がゼロで、変位量がゼロで、動き周波数が無（直流）である。

【0035】つまり、人間、小動物、その他の物体とは明らかに固有動作に差があり、人間か小動物が存在した場合、固有動作の定量化処理（一定時間内における 3 次元的な距離変動）により乗員の種類の特定が可能である。

【0036】このようにして、コントローラ 24 は、センサ 1 の出力値の時間的な変化から、被検出対象の種類を特定、即ち、人間か小動物（犬、猫等）か、静止物（手荷物等）かを判定する。

【0037】フローチャートの説明に戻り、コントローラ 24 は図 10 のステップ 109 で形状・分布判定結果（ステップ 105 の処理結果）と動作判定結果（ステップ 108 の処理結果）から総合判定を行う。ここで、形状・分布判定結果（ステップ 105 の処理結果）の一例を図 14 に示し、動作判定結果（ステップ 108 の処理結果）の一例を図 15 に示す。

【0038】図 14 において、状態 11 として適正位置の物体（大人サイズ）、状態 12 としてやや危険位置の物体（大人サイズ）、状態 13 として多大な危険位置の物体（大人サイズ）、状態 14 として適正位置の物体（子供サイズ）、状態 15 としてやや危険位置の物体（子供サイズ）、状態 16 として多大な危険位置の物体（子供サイズ）、状態 17 として適正位置の物体（幼児サイズ）、状態 18 としてやや危険位置の物体（幼児サイズ）、状態 19 として多大な危険位置の物体（幼児サイズ）、状態 110 として後ろ向きチャイルドシート、等である。

【0039】図 15 において、状態 21 として大人、状

態 22 として子供、状態 23 として小動物（犬、猫）、状態 24 として静止物（手荷物など）である。そして、コントローラ 24 は、例えば、図 14 の状態 12（やや危険位置の物体）で、かつ、図 15 で状態 22（子供）であったならば、やや危険位置の子供サイズの人間であると判定する。又、図 14 の状態 14（適正位置の物体（子供サイズ））で、かつ、図 15 で状態 24（静止物）であったならば、適正位置の子供サイズの静止物であると判定する。

【0040】又、コントローラ 24 は、ステップ 109 において、乗員分布がインストルメントパネルにより近接している分布を示し、かつ、立体形状（体格）が幼児レベル、かつ、固有動作が人間パターンを示した場合、この三者を組み合わせて、スタンディングチャイルドと判定する。

【0041】そして、コントローラ 24 は図 10 のステップ 110 でエアバッグ制御装置 26 に車室内の状況を示す信号を送出する。その出力内容を図 16 に示す。総合判定結果は、6 ビットで表現され、2 ビットの位置情報と 2 ビットの形状情報と 2 ビットの種別情報（被検出対象の特定結果）とからなる。位置情報として、「01」は多大な危険位置、「10」はやや危険な位置、「11」は適正な位置を示す。形状情報として、「00」は大人サイズ、「01」は子供サイズ、「10」は幼児サイズ、「11」は後ろ向きチャイルドシートを示す。種別情報として、「00」は大人、「01」は子供、「10」は小動物、「11」は静止物を示す。そして、図 16 に示すように「010111」ならば多大な危険位置の子供サイズの静止物であることを示す。

【0042】一方、図 9 のエアバッグ制御装置 26 においては、車室内状況検出装置からの信号を入力すると、車室内の状況を示す信号の内容に応じた制御を実行する。つまり、コントローラ 36 は乗員の乗車状態、乗員の体格がある特定された範囲内では、エアバッグを膨張させない。又、搭乗体が特定された時（人間以外の小動物か、その他の物体）や助手席に乗員がいない時には、自動車が衝突したときにエアバッグの膨張を禁止してエアバッグの無意味な作動を禁止してエアバッグ交換修理費の増加を防止する。

【0043】又、コントローラ 36 は搭乗体の種類（人間か、その他の物体か）、乗員の乗車状態、乗員の体格が別の特定範囲内では、エアバッグの膨張速度を制御して作動させる。例えば、幼児がシートに着座せずインストルメントパネルとシート間に立ったまま乗車していたり（スタンディングチャイルド状態）、シートに着座しているもののシートベルトを装着せず前屈みになって頭部がインストルメントパネルに近接しているような状態など、エアバッグの機能が有効的に働く適正状態に対し適正でない状態となっている乗員には図 9 の可変絞り装置 35 を制御してガス通路を狭くしてその状態に対応し

たエアバッグの作動速度にて膨張させる。つまり、スタンディングチャイルド状態と判定された場合、コントローラ 3 6 はエアバッグ膨張速度を超低速にする。

【0044】このように本実施の形態は下記の特徴を有する。

(イ) 車室内に被検出対象までの距離に応じたレベルの信号を出力するセンサ 1 を配置し、コントローラ (特定手段、信号送出手段) 2 4 が図 10 のステップ 107, 108 においてセンサ 1 の出力値の時間的な変化から被検出対象固有の動作を検出して被検出対象の種類を特定する。そして、コントローラ 2 4 は図 10 のステップ 110 において被検出対象の特定結果を表す信号を送出する。この送出信号を用いてエアバッグシステムを適切に制御することができる。このように、センサ 1 の出力値の時間的な変化から的確に乗員等の車室内の状況を把握できる。

(ロ) コントローラ 2 4 は、被検出対象が人が動物かそれ以外のものかを判別する。よって、送出信号を用いて、エアバッグシステムにおいて人が存在する場合にのみエアバッグを膨張させることができるとなる。

(第 2 の実施の形態) 次に、この発明の第 2 の実施の形態を、第 1 の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0045】本実施の形態におけるコントローラ 2 4 は、検出範囲内において搭乗体が複数存在した場合、それぞれの分布、形状、そして固有動作の違いから各搭乗体の種類 (人間、小動物、その他の物体) とその分布状態を判定する機能を有している。

【0046】つまり、図 18 に示すように、最前列の 3 つの測定点 P 1, P 4, P 7 の検知距離の経時的变化は図 19 の SG 1 に示すような挙動を示し、他の測定点の検知距離の経時的变化は図 19 の SG 2 に示すような挙動を示し、これをパターンマッチングすることにより、図 20 に示すように、乗員数「2」、かつ子供と大人であることが判定できる。つまり、助手席に適正位置の大人が、又、インパネ近傍に子供が乗車していることが分かる。

【0047】このようにして乗員乗車情報が検知され検出信号をエアバッグ制御に送出することができる。このとき送出する検知信号は、図 16 に示す 6 ビット情報を一つずつ送出することとなる。

【0048】このように、車両に乗員が複数存在しているときに、9 個の LED スポットを時分割で照射して各検知スポット毎の検知距離の変化 (動き速度、変化量合計、周波数) を、予め記憶した標準パターンとマッチングして識別することができる。

(第 3 の実施の形態) 次に、この発明の第 3 の実施の形態を、第 2 の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0049】本実施の形態におけるコントローラ 2 4 は、実際に助手席に乗員がいるときの動きから、車両の助手席に乗員が存在しない時の背景雑音 (内部装飾品等

の動き) をキャンセルする機能を有している。

【0050】より詳しくは、最前列の 3 つの測定点 P 1, P 4, P 7 (図 18 参照) の検知距離の経時的变化は図 22 に示すような挙動を示し、図 21 に示す装飾品 (背景雑音) D の動きをキャンセルする。具体的には、加算処理することによりキャンセルする。

【0051】例えば、図 21 に示すように、ルームミラー M の近傍に、人形やお守り等の内部装飾品 D が取り付けられている場合、最前列の 1 つのスポットの挙動としては図 22 の SG 4 に示すように一定周期の変動を示す。この変動 (図 22 の SG 4) を乗員が乗車していないときに予めメモリ 2 5 に記憶しておき、乗員が乗車したときの動き (図 22 の SG 3) からその背景雑音部 (SG 4) をキャンセルし乗員の動きだけを正確に検知することができる。

【0052】つまり、メモリ 2 5 には、予め乗員が存在しない場合の車室内に固定された内部構造、例えば、シートの着座面、インストルメントパネル、シートとダッシュボード間の床面等とセンサ間距離を記憶しておき、コントローラ 2 4 は図 10 のステップ 111 で背景雑音のキャンセル動作を実行する。即ち、車室内の装飾品 D の揺れ (一定周波数成分) をキャンセルする。

【0053】このように本実施の形態は下記の特徴を有する。

(イ) メモリ (記憶手段) 2 5 に搭乗体が乗車していない時の背景に関するデータを記憶しておき、コントローラ 2 4 (補正手段) がセンサ 1 による検出データを背景データにて補正する。

【0054】このようにすると、背景がキャンセルでき高精度な被検出対象の特定を行うことができる。これまで説明した各実施の形態の他にも、次のように実施してもよい。

【0055】センサ 1 は、発光素子 9 個、受光素子 3 個の組み合わせだけとは限らず、検出分解能に応じて、発光素子数、受光素子数およびその組み合わせ方は変化してもよい。又、発光素子、受光素子の取付け角度も車両の大きさ、車室内の広さ、検知範囲に応じて変化させてよい。

【0056】又、図 23 に示すように、センサにおいて、LED 3~11 に対する非球面レンズ 15~17 および PSD 12~14 の取付角度は、それぞれの赤外線 LED 3~11 から照射される赤外線の反射光の受光素子面上にあたるスポット光径を限りなく小さく、かつ平均化すべく、例えば発光素子 (赤外線 LED) の中の最大傾斜角度 (図 23 では 90°) と最小傾斜角度 (図 23 では 45°) の中心角度 (67.5°) とすると、1 次元検出距離の検出範囲を拡大することができ、さらに検出距離の分解能も向上できる。

【0057】さらに、上述した形態においてエアバッグ制御装置は、車室内状況検出装置から送出される信号に

対応して、エアバッグの膨張阻止、膨張速度の可変制御を行ったが、他にも、エアバッグの膨張阻止のみを行ったり、膨張速度の可変制御のみを行ってもよい。あるいは、エアバッグ制御装置において膨張方向（エアバッグの向き）の可変制御を行ってもよい。

【0058】又、センサ1は発光素子と受光素子からなる光学式センサを用いたが、超音波センサを用いてもよい。さらに、9箇所の検出領域を形成するために9個の発光素子を用いたが、1個の発光・受光素子を用意し、その素子を複数箇所に向けて発光させてよい。

【0059】さらには、センサの取付け位置は天井に限ることなく、インストルメントパネル等に設けてよい。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 第1の実施の形態における自動車を示す図。
- 【図2】 センサを車両の正面から見た図。
- 【図3】 センサの縦断面図。
- 【図4】 車室内からセンサを見上げた図。
- 【図5】 センシング領域を説明するための図。
- 【図6】 センシングを説明するための図。
- 【図7】 センシングを説明するための図。
- 【図8】 車室内状況検出装置の電気的構成を示す図。
- 【図9】 エアバッグ制御装置の全体構成図。
- 【図10】 作用を説明するためのフローチャート。

【図11】 乗員の状態を示す説明図。

【図12】 危険度を説明するための説明図。

【図13】 検知距離の時間的変化を示す図。

【図14】 乗員状態パターンを示す図。

【図15】 乗員状態パターンを示す図。

【図16】 出力信号の内容を示す図。

【図17】 P S Dからのデータ取り込みタイミングを説明するためのタイミングチャート。

【図18】 第2の実施の形態における検出領域を説明するための説明図。

【図19】 第2の実施の形態における検知距離の時間的変化を示す図。

【図20】 第2の実施の形態における乗員の状態を示す説明図。

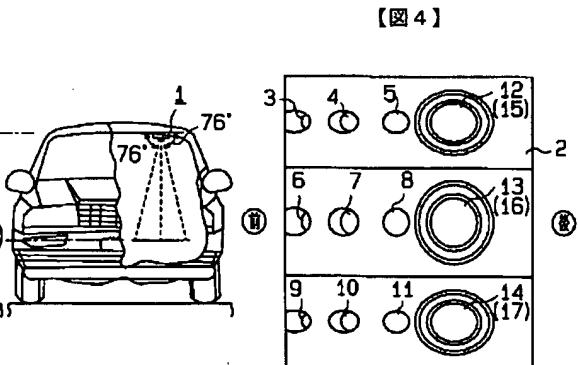
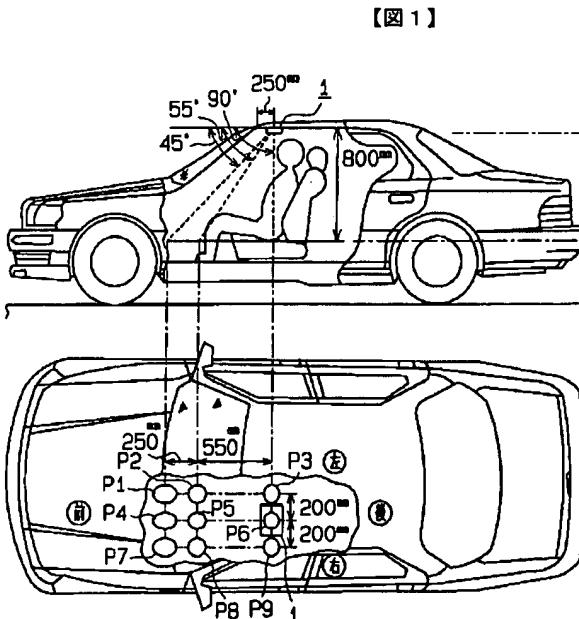
【図21】 第3の実施の形態における乗員の状態を示す説明図。

【図22】 第3の実施の形態における検知距離の時間的変化を示す図。

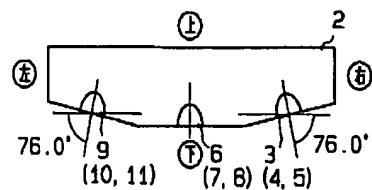
【図23】 センサの縦断面図。

【符号の説明】

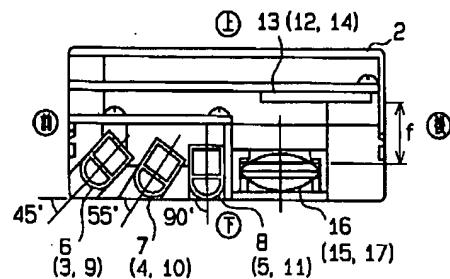
1…センサ、2 4…特定手段、信号送出手段、補正手段としてのコントローラ、2 5…記憶手段としてのメモリ。



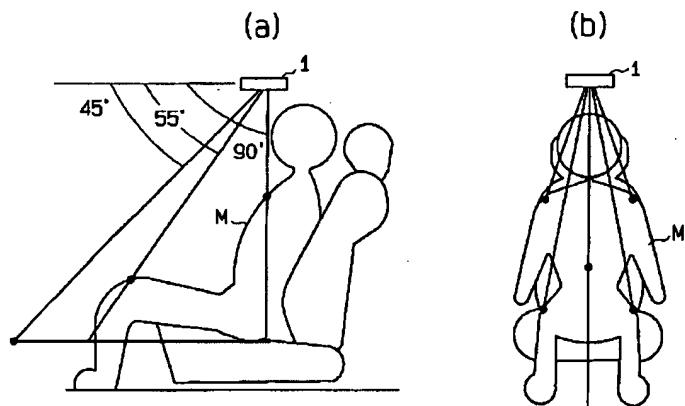
【図 2】



【図 3】



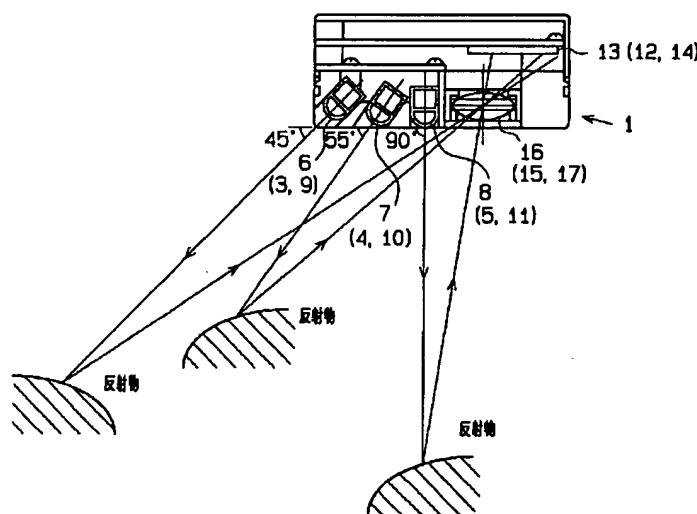
【図 5】



【図 14】

No.	乗員状態パターン
状態11	適正位置の物体 (大人サイズ)
状態12	やや危険位置の物体 (大人サイズ)
状態13	多大な危険位置の物体 (大人サイズ)
状態14	適正位置の物体 (子供サイズ)
状態15	やや危険位置の物体 (大人サイズ)
状態16	多大な危険位置の物体 (子供サイズ)
状態17	後ろ向きチャイルドシート
状態18	やや危険位置の物体 (大人サイズ)
状態19	多大な危険位置の物体 (幼児サイズ)
状態20	後ろ向きチャイルドシート
状態21	：
状態22	：
状態23	：
状態24	：

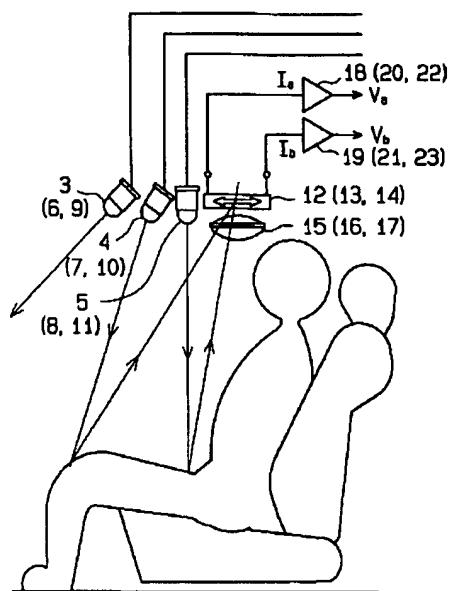
【図 6】



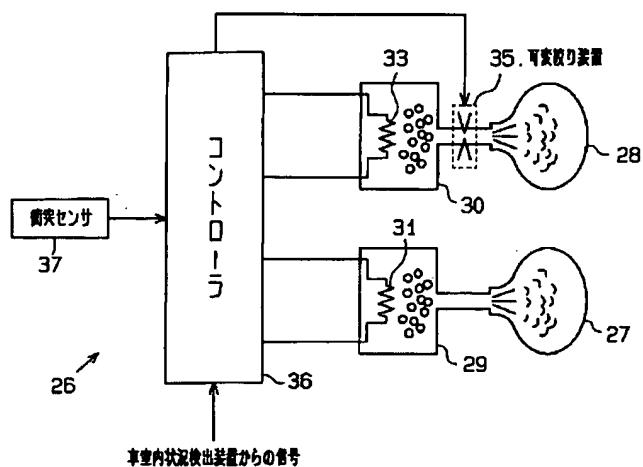
【図 15】

No.	被検出対象の種別パターン
状態21	大人
状態22	子供
状態23	小動物 (犬、鳥)
状態24	静止物 (手荷物など)

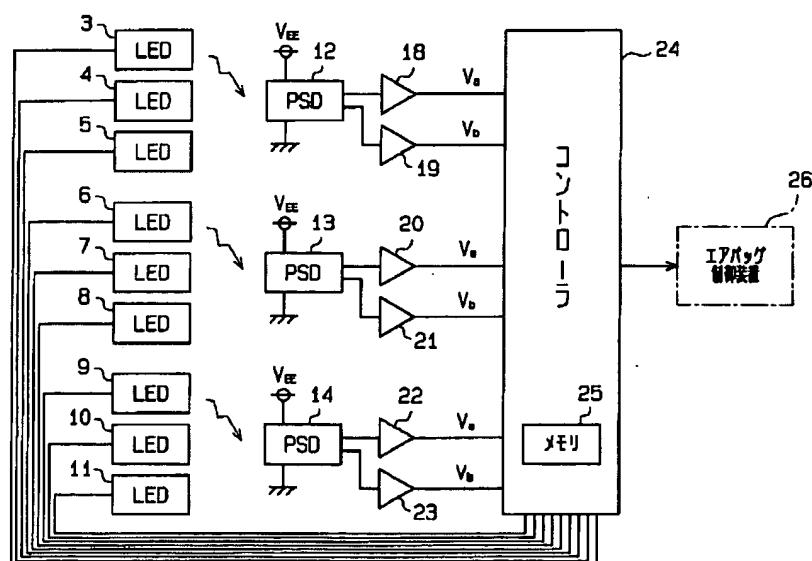
【図7】



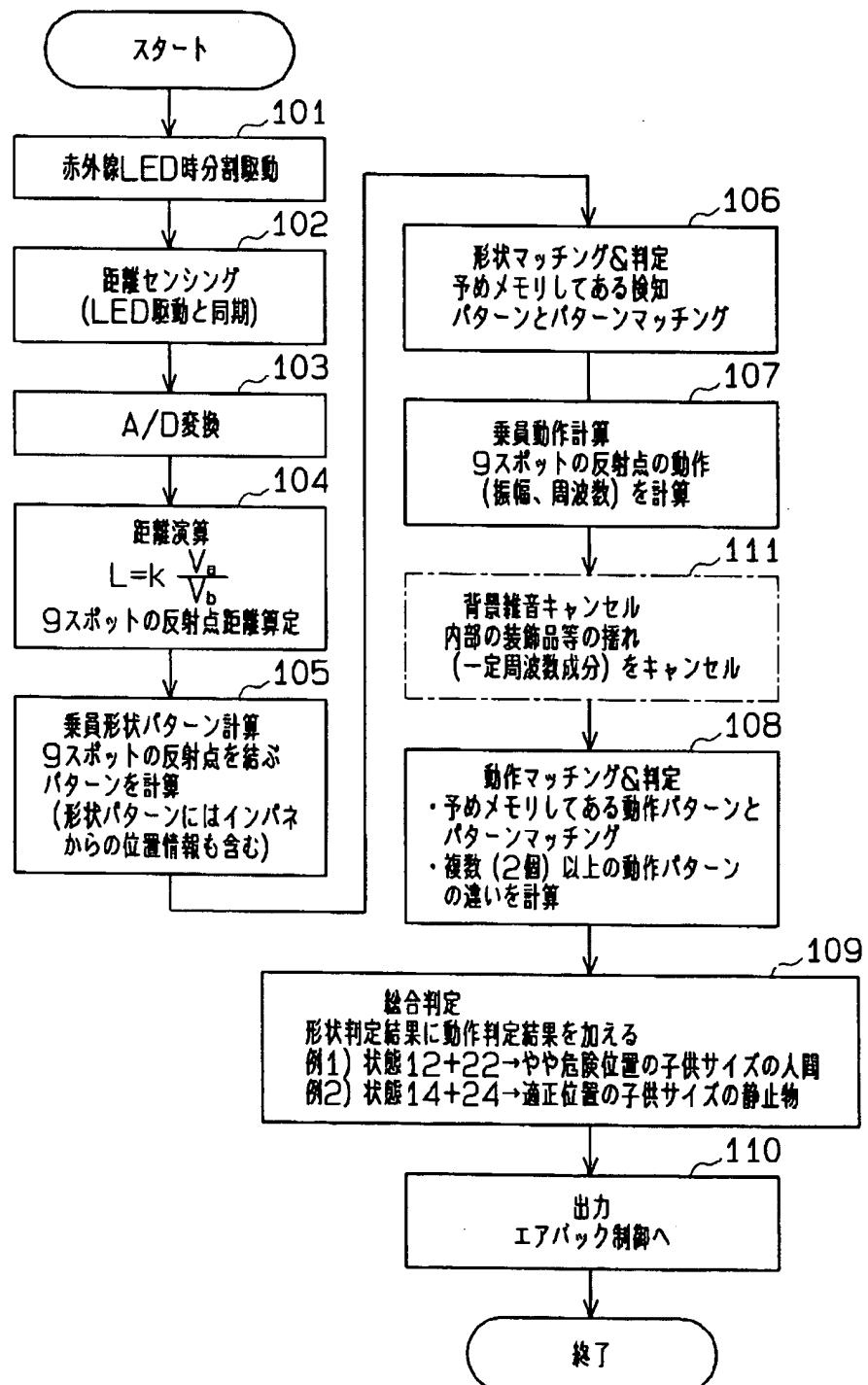
【図9】



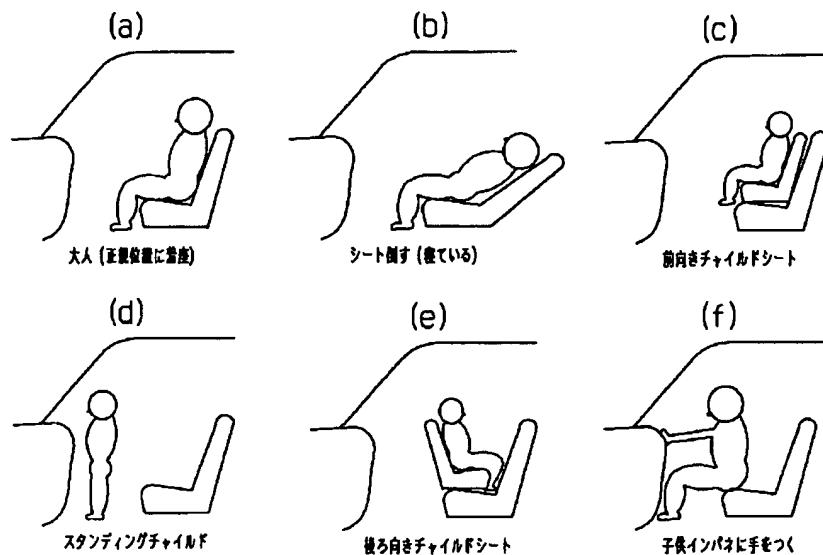
【図8】



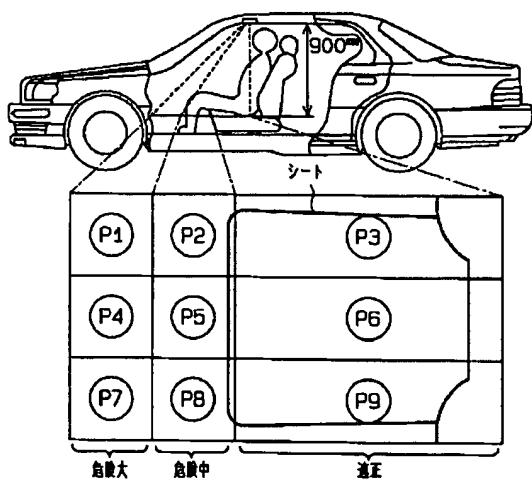
【図10】



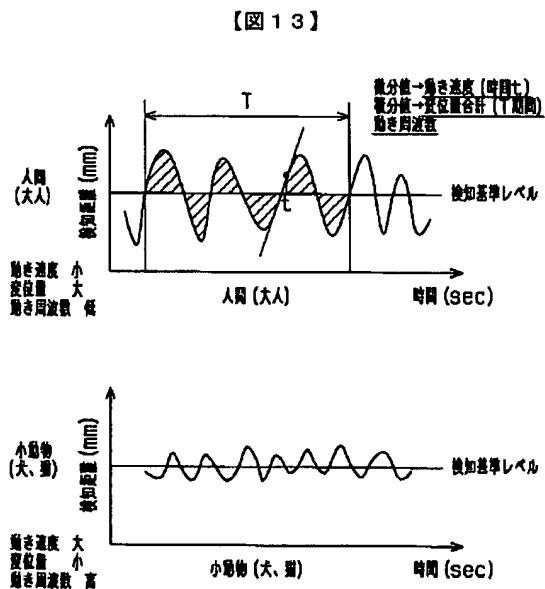
【図 1 1】



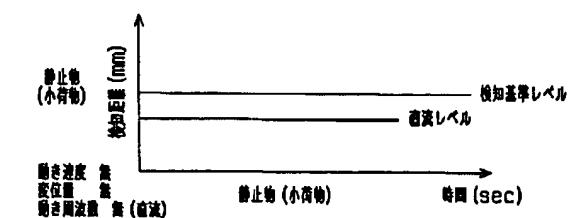
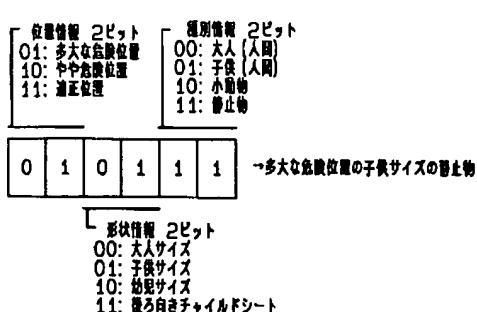
【図 1 2】



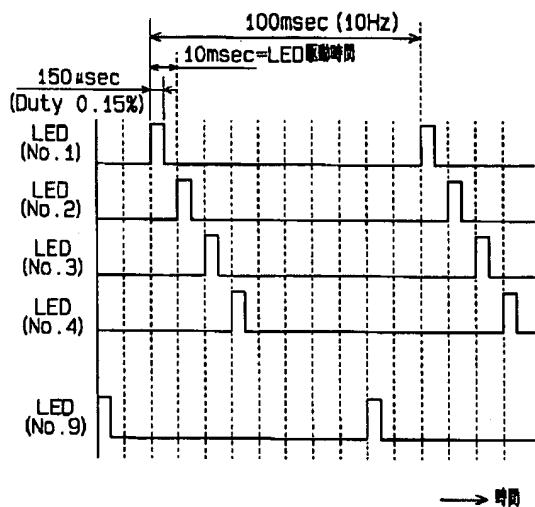
【図 1 3】



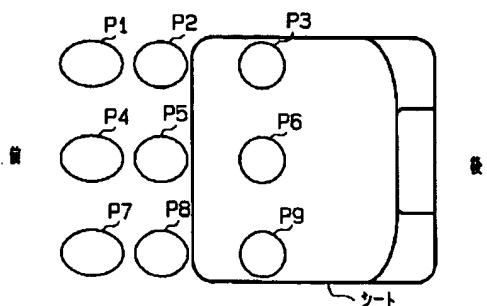
【図 1 6】



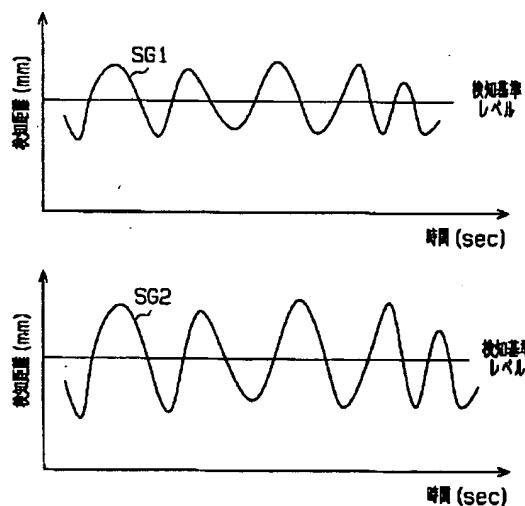
【図17】



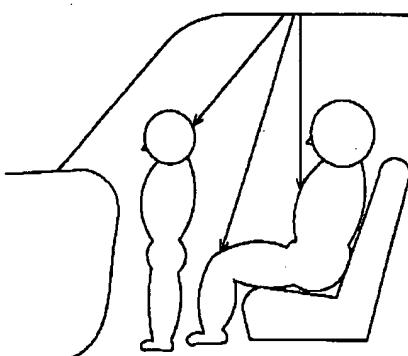
【図18】



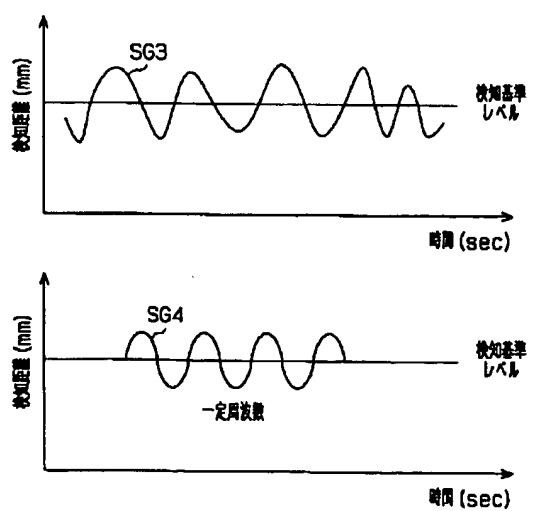
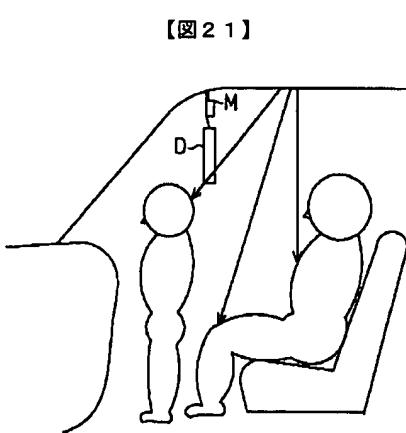
【図19】



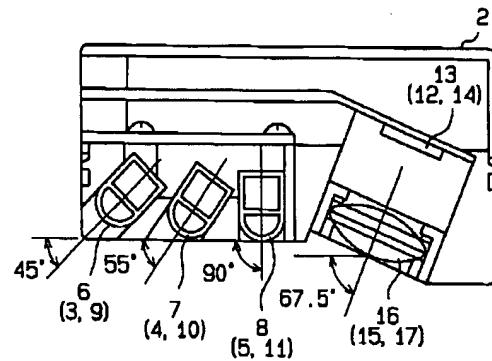
【図20】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 次郎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内